

明 細 書

偏光フィルムの製造方法、偏光フィルムおよびそれを用いた画像表示装置

<技術分野>

本発明は、液晶表示装置（LCD）、エレクトロルミネッセンス表示装置（ELD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）および電界放出ディスプレイ（FED: Field Emission Display）等の画像表示装置、特に液晶表示装置に使用する偏光フィルムの製造方法、さらには、この製造方法により得られた偏光フィルムに関する。また、この偏光フィルムに光学層を積層した光学フィルム、偏光板および、前記偏光フィルムあるいは、前記光学フィルムを有する画像表示装置に関する。

<背景技術>

画像表示装置（特に液晶表示装置）に使用する偏光フィルムは、明るく、色の再現性が良い画像を提供するために、高い透過率と高い偏光度を兼ね備えることが必要とされている。このような偏光フィルムは、従来、ポリビニルアルコール（PVA）系等のフィルムを、二色性を有するヨウ素または二色性染料等の二色性物質で染色し、一軸延伸等の方法により配向させることで製造されている。

近年、液晶表示装置の需要の増大とともに、それに用いられる偏光フィルムの需要が増大しており、加えて、さらに高レベルな光学特性および、ムラや異物等の欠点のない面内均一性に優れた偏光フィルムが求められている（例えば、参考文献1参照。）。この偏光フィルムにおける高レベルの光学特性を維持したまま生産量を増大させるために、現状の生産設備を増設することや、より広幅のフィルムを用いて偏光フィルムの取り数を増やすことが試みられている。ところがこれらの方法では、例えば設備を増設する手間やコストが膨大であり、また広幅のフィルムはその製造に困難が伴い、従来の方法では光学特性が劣化することおよび、ムラや欠点が増加することがわかっている。そのため、光学特性を劣化させるこ

となく、簡便に生産量を増やす方法が要望されている。このような方法としてこれまで、フィルムを積層して延伸する方法が開示されている（例えば、参考文献2参照。）が、これは延伸部分のみに特化した方法であるため、この方法を処理浴を有する一連の製造工程にそのまま適用することは困難なものであった。

[参考文献1] 特開2001-290027号公報

[参考文献2] 特開2002-333520号公報

本発明は、少なくとも一つの処理浴を介して製造する偏光フィルムの製造方法において、透過率や偏光度等の光学特性を落とすことなく、簡便な偏光フィルムの製造方法を提供することを目的とする。また、この製造方法により得られる偏光フィルム、さらにはこの偏光フィルムに光学層を積層した光学フィルムやこれらの偏光フィルムあるいは光学フィルムを用いた画像表示装置を提供することを目的とする。

<発明の開示>

本発明者らは、前記課題を検討すべく、鋭意検討したところ、以下に示す偏光板の製造方法により上記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。即ち、本発明の目的は、以下の偏光フィルムの製造方法、偏光フィルム、光学フィルム、液晶パネル、画像表示装置および偏光フィルム製造装置により達成された。

1. 染色処理工程および延伸処理工程を有する偏光フィルムの製造方法であって、少なくとも一つの処理液に、複数枚のフィルムが接触することなく同時に浸漬される偏光フィルムの製造方法。

2. フィルム数が2枚以上4枚以下である第1項に記載の偏光フィルムの製造方法。

3. ポリビニルアルコール系フィルムを染色処理工程において二色性物質で染色した後、染色されたフィルムを延伸処理工程において一軸延伸する第1項に記載の偏光フィルムの製造方法。

4. 第1項に記載の製造方法により得られる偏光フィルム。

5. 第4項に記載の偏光フィルムと、該偏光フィルムの少なくとも片面に備えられた光学層からなる光学フィルム。
6. 第4項に記載の偏光フィルムからなる液晶パネル。
7. 第4項に記載の偏光フィルムからなる画像表示装置。
8. 第6項に記載の液晶パネルであって、インハウス製造法により製造される液晶パネル。
9. 第7項に記載の画像表示装置であって、インハウス製造法により製造される画像表示装置。
10. 少なくとも一つの処理液に、複数枚のフィルムが接触することなく同時に浸漬されるためのフィルム搬送用保持具を備えた処理浴からなる偏光フィルム製造装置。
11. 第10項に記載の偏光フィルム製造装置であって、フィルム数が2枚以上4枚以下である偏光フィルム製造装置。
12. 総延伸倍率が3.0以上7.0以下である第1項に記載の偏光フィルムの製造方法。

<図面の簡単な説明>

図1は、本発明による偏光フィルム製造処理工程の一例である。

図2は、従来の偏光フィルム製造処理工程の一例である。

図3は、2本のフィルム搬送用保持具を用い、搬送フィルムを横に2列並べた場合における搬送方向正面から見た時の処理浴断面図である。

図4は、1本のフィルム搬送用保持具を用い、搬送フィルムを横に2列並べた場合における搬送方向正面から見た時の処理浴断面図である。

図5は、搬送フィルムを縦に3段並べた場合における搬送方向正面から見た時の処理浴断面図である。

図6は、搬送フィルムを縦横に2段2列並べた場合における搬送方向正面から見た時の処理浴断面図である。

図7は、3本のフィルム搬送用保持具を用い、搬送フィルムを横に3列並べた

場合における搬送方向正面から見た時の処理浴断面図である。

尚、図中の符号、1は処理浴、2はフィルム搬送用保持具（ロール）、3は処理液、4は原反フィルム、5は搬送フィルム、6は偏光フィルム、11は膨潤処理工程（浴）、12は染色処理工程（浴）、13は架橋処理工程（浴）、14は延伸処理工程（浴）、15は水洗処理工程（浴）、16は乾燥処理工程（浴）である。

<発明を実施するための最良の形態>

本発明は、フィルムを二色性物質を含む処理液中に浸漬する染色処理および、一軸延伸して配向させる延伸処理を経て作製する偏光フィルムの製造工程において、少なくとも一つの処理浴で複数枚のフィルムを同時に処理することにより、光学特性を落とすことなく、簡便に偏光フィルムの生産量が増やすことができることを見出したものである。

前記偏光フィルムとしては、ポリビニルアルコール（PVA）系フィルム等のポリマーフィルムからなる原反フィルムを、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質で染色して一軸延伸したものが一般的である。この偏光フィルムの片面または両面に光学層としての透明保護層を積層することにより偏光板となる。

原反フィルムとなる前記ポリマーフィルムとしては、特に限定されることなく各種のものを使用できる。例えば、PVA系フィルム（部分ホルマール化PVA系フィルム、アセトアセチル基変性PVA系フィルム等の変性PVAフィルムを含む）、ポリエチレンテレフタレート（PET）系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系フィルムや、これらの部分ケン化フィルム、セルロース系フィルム等の親水性高分子フィルム、PVAの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等のポリエーテル系配向フィルム等があげられる。これらの中でも、ヨウ素等の二色性物質による染色性に優れることから、PVA系フィルムを用いることが好ましい。

前記ポリマーフィルムの材料であるポリマーの重合度は、一般に500～10,000であり、100～6,000の範囲であることが好ましく、1,400～4,000の範囲にあることがより好ましい。さらに、ケン化フィルムの場合、

そのケン化度は、75モル%以上が好ましく、より好ましくは98モル%以上であり、98.3～99.8モル%の範囲にあることがより好ましい。

前記ポリマーフィルムとしてPVA系フィルムを用いる場合、PVA系フィルムの製法としては、水または有機溶媒に溶解した原液を流延成膜する流延法、キャスト法、押出法等任意の方法で成膜されたものを適宜使用することができる。ポリマーフィルムの位相差値として、5nm～100nmの位相差値を有するフィルムが好ましく用いられる。また、面内均一な偏光フィルムを得るために、PVA系フィルム面内の位相差バラツキはできるだけ小さい方が好ましく、初期原反フィルムとしてのPVA系フィルムの面内位相差バラツキは、測定波長1000nmにおいて10nm以下であることが好ましく、5nm以下であることがより好ましい。

本発明の製造方法により得られた偏光フィルムの光学特性としては、偏光フィルム単体または偏光板単体で測定したときの単体透過率が40%以上であることが好ましく、43%以上であることがより好ましく、43.3～45.0%の範囲にあることが特に好ましい。また、前記偏光フィルムまたは偏光板を2枚用意し、2枚の偏光フィルムの吸収軸が互いに90°になるように重ね合わせて測定する直交透過率は、より小さいことが好ましく、実用上、0.00%以上0.050%以下が好ましく、0.00%以上0.030%以下であることがより好ましい。さらに偏光度としては、実用上、99.90%以上100%以下であることが好ましく、99.93%以上100%以下であることが特に好ましい。

前記偏光フィルムの製造には、PVA系フィルム等の原反フィルムを二色性物質で染色する染色処理工程と、二色性物質の配向状態を制御するための延伸処理工程が必要であるが、本発明においてはこれらの順番は特に限定されるものではない。しかしながら、原反フィルムに二色性物質を含浸させた後、延伸して配向させる方法が、所望の光学特性を有する偏光フィルムを安定的に得られる点から好ましい。このときの延伸としては、一軸延伸であることが好ましいが、これに限定されるものではなく、二色性物質を所望の配向状態にできるならば、二軸延伸や延伸方向を適宜制御した複数回の逐次延伸等の延伸方法も好ましく用いられ

る。前記偏光フィルムの延伸方法としては、一般に乾式延伸法と湿式延伸法に大別されるが、処理浴を有する製造方法であるならば、特にこれらの延伸法に限定されることなく本発明を適用できる。本発明では同じ処理液に浸漬して製造することを特徴とするため、延伸を処理浴中で行う湿式延伸法を用いることが好ましい。特に、複数枚のフィルムを同じ処理液中に浸漬する場合、フィルム同士は接触していない必要がある。フィルム同士が接触していると、フィルムの膨潤や延伸に伴うズレや傷つき、フィルム同士の貼り付きや染色ムラ等の不具合が生じる。

前記湿式延伸法による偏光フィルムの製造方法としては、その条件に応じて適宜な方法を用いることができるが、例えば、原反フィルムとしての前記ポリマーフィルムを、膨潤処理工程、染色処理工程、架橋処理工程、延伸処理工程、水洗処理工程および、乾燥処理工程からなる図2に示したような一連の製造工程によって製造する方法が一般的である。図2に示すこの製造工程では、乾燥処理工程を除くこれら各処理工程において、フィルムを各種溶液からなる処理液中に浸漬しながら各処理を行う。各処理工程における膨潤、染色、架橋、延伸、水洗および乾燥の各処理の順番、回数および実施の有無は特に限定されるものではなく、いくつかの処理を一処理工程中で同時に行っても良く、いくつかの処理を行わなくても良い。例えば、延伸処理は染色処理後に行ってもよいし、膨潤や染色処理と同時に延伸処理してもよく、延伸処理してから染色処理してもよい。また、延伸処理としては、限定されることなく適宜な方法を用いることができる。例えばロールを用いて延伸する場合、ロール間の周速差によって延伸を行う方法が好ましく用いられる。さらに、各処理液には適宜ホウ酸やホウ砂あるいはヨウ化カリウム等の添加剤を加えても良く、本発明による偏光フィルムは、必要に応じてホウ酸や硫酸亜鉛、塩化亜鉛、ヨウ化カリウム等を含んでいてもよい。さらには、これらのいくつかの処理中で、適宜流れ方向もしくは幅方向に延伸しても良く、各処理ごとに水洗処理を行っても良い。

また本発明では、前記の偏光フィルムを製造する各処理工程（各処理浴）の少なくとも一つにおいて、複数枚のフィルムを同時に処理することにより偏光フィルムを作製する。このときのフィルムの処理（浸漬）方法としては、フィルムの

形態、枚数および、複数枚浸漬を適用する処理浴の数は限定されるものではなく、適宜必要に応じて設計することができる。また乾燥処理工程においても、必要に応じて複数枚のフィルムを同時に処理しても良いし、異なる条件下で別々に処理してもよい。

処理浴の形態としては、例えば、図3～図7に示すように、処理枚数分のフィルム搬送用保持具を用いて、複数枚のフィルムを横（図3）または縦（図5）に並べた形態およびその組み合わせ（図6）や、処理枚数分より少ないフィルム搬送用保持具で複数枚のフィルムを処理する（図4）形態を用いることができる。このとき、処理するフィルムの枚数は2枚以上であれば特に限定されるものではないが、2～4枚程度とすることが製造装置の簡便さおよび、処理浴の安定性の面から見て好ましい。同一処理液に浸漬する枚数が多くなりすぎると、装置の大幅な設計変更が必要となることや、処理浴中の処理液濃度を安定させることが難しくなるため好ましくない。また、上記ではフィルムを処理浴底面に対して水平に配置する例を示したが、処理浴の設計およびフィルム搬送時の張力を調整することにより、処理浴底面と垂直または、傾斜させた状態でフィルムを搬送しても良い。

この処理浴の形態は各処理工程ごとに異なっても良い。また、本発明のようにフィルム同士を接触させることなく複数枚のフィルムを同時に処理することにより、図1に示すように、異なる工程を経たフィルムを同じ浴で処理する方法や、逆に、途中の工程から複数工程に分岐する製造方法を設計することもできる。さらに、各処理工程の条件調整により光学特性を設計することが重要である偏光フィルムの製造においては、本発明の方法により処理工程の設計を適宜変更することで、同時に処理する各フィルムの染色時間や延伸倍率等の諸条件を変えることができるため、従来と同じスペースで多品種同時生産が可能となる。

前記に例示した製造方法では、乾燥処理工程を除く各処理工程をそれぞれ適宜な各種溶液（処理液）で満たした処理浴中で行うが、本発明は、複数枚の処理をこの処理浴中において同時に行うものである。この処理浴としては、各種溶液をためておくための浴槽と、フィルムを搬送するための保持具を備えている必要が

ある。

前記処理浴の浴槽としては、各処理に必要な溶液に侵されることなく、頑丈な物であれば特に限定されることなく用いることができるが、その材質としては、アルミ、ステンレス等のような金属や陶磁器が好ましく用いられる。またその容量はその必要に応じて適宜決定することができるが、一般的に $1 \sim 200 \text{ m}^3$ 程度のものが用いられる。

前記処理浴に用いられるフィルム搬送用の保持具としては、一般的にロール状のものが好ましく用いられるが、これに限定されるものではなく、ベルトコンベア状、板状、ピンチ状、クリップ状等のフィルム搬送用保持具が適宜用いられる。ロールをフィルム搬送用保持具として用いる場合には、このロールに周速差を設けることによりフィルム搬送時の張力を調整したり、フィルムの流れ方向に延伸することができる。このロール表面の材質としては、ゴム系や金属系のものが好ましく用いられる。その表面の形状としては、凹型、凸型および波型が挙げられる。また、ロール自体が湾曲しているものも適宜用いられる。ロールが中央部凸型に湾曲している場合には、フィルムの流れ方向とは垂直方向（フィルム幅方向）への延伸効果が期待できる。さらに、ロールの表面に溝やエンボス等の加工を施したものも必要に応じて好ましく用いられる。

フィルム搬送用保持具としては処理浴中に1本以上設けてある必要がある。フィルム搬送用保持具の設置方法としては、複数本のフィルム搬送用保持具を、フィルムの両面から挟むように設けたり、ピンチ型やクリップ型のフィルム搬送用保持具を用いて、フィルム端辺を保持する形で設けても良い。また、同一製造工程で数種類のフィルム搬送用保持具を用いても良い。このようなフィルム搬送用保持具の数や種類はその用途に応じて適宜決定することができるが、本発明の方法では、フィルム搬送用保持具としてロールを用いて、図4のような1本のロールに複数枚のフィルムを保持する方法や、図3、図5、図6または図7のように1本のロールに付き1枚のフィルムを保持する方法が好ましく用いられる。

次に、前記湿式延伸法による偏光フィルムの製造方法の各処理工程について、それぞれの一例を示す。

前記膨潤処理工程としては、例えば、水で満たした膨潤浴に浸漬する。これによりポリマーフィルムが水洗され、ポリマーフィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるとともに、ポリマーフィルムを膨潤させることで染色ムラ等の不均一性を防止する効果が期待できる。この水は蒸留水（純水）であることが好ましいがグリセリンやヨウ化カリウム等を適宜加えた水溶液としてもよい。その際、膨潤液全量に対してグリセリンは5重量%以下、ヨウ化カリウムは10重量%以下添加することが好ましい。膨潤液の温度は、20～45℃の範囲であることが好ましく、25～40℃であることがより好ましい。膨潤液への浸漬時間は、2～300秒間であることが好ましく、30～240秒間であることがより好ましく、60～180秒間であることが特に好ましい。また、この膨潤液中でポリマーフィルムを延伸してもよく、そのときの延伸倍率は、処理前のポリマーフィルムの元長に対して1.1～3.5倍程度である。

前記染色処理工程では、例えば、前記ポリマーフィルムをヨウ素等の二色性物質を含む染色液に浸漬することによって、上記二色性物質をポリマーフィルムに吸着させ、染色する。

前記二色性物質としては、従来公知の物質が使用できる。例えば、ヨウ素や有機染料等があげられる。有機染料としては、例えば、レッドBR、レッドLR、レッドR、ピンクLB、ルビンBL、ボルドーGS、スカイブルーLG、レモンエロー、ブルーBR、ブルー2R、ネイビーRY、グリーンLG、バイオレットLB、バイオレットB、ブラックH、ブラックB、ブラックGSP、エロー3G、エローR、オレンジLR、オレンジ3R、スカーレットGL、スカーレットKGL、コンゴーレッド、プリリアントバイオレットBK、スプラブルーG、スプラブルーGL、スプラオレンジGL、ダイレクトスカイブルー、ダイレクトファーストオレンジS、ファーストブラック、等が使用できる。なかでも、染色性や配向性の点からヨウ素が好ましく用いられる。

これらの二色性物質は、一種類でも良いし、二種類以上を併用して用いても良い。前記有機染料を用いる場合は、例えば、可視光領域のニュートラル化を図る点から、二種類以上を組み合わせることが好ましい。具体例としては、コンゴー

レッドとスプラブルーG、スプラオレンジGLとダイレクトスカイブルーまたは、ダイレクトスカイブルーとファーストブラックとの組み合わせが挙げられる。

前記染色浴の溶液（染色液）としては、前記二色性物質を溶媒に溶解した溶液が使用できる。前記溶媒としては、水が一般的に使用されるが、水と相溶性のある有機溶媒がさらに添加されても良い。前記溶液中の二色性物質の濃度としては、本発明では、染色液全量に対して0.010～2.0重量%の範囲にあることが好ましく、0.020～1.5重量%の範囲にあることがより好ましく、0.025～1.0重量%であることが特に好ましい。このとき、二色性物質の濃度が0.010重量%未満であると、染色するのに非常に多くの時間がかかるため、生産性が著しく低下する。2.0重量%を超えると、極めて短時間で所望の染色量を得られるため染色の制御が困難であり、また、装置のわずかな不具合によってムラが生じやすくなるため好ましくない。

また、前記二色性物質としてヨウ素を使用する場合、染色効率をより一層向上できることから、さらにヨウ化物を添加することが好ましい。このヨウ化物としては、例えば、ヨウ化カリウム、ヨウ化リチウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化亜鉛、ヨウ化アルミニウム、ヨウ化鉛、ヨウ化銅、ヨウ化バリウム、ヨウ化カルシウム、ヨウ化錫、ヨウ化チタン等が挙げられる。これらのなかでも、ヨウ化カリウムを添加することが好ましく、ヨウ素とヨウ化カリウムの割合（重量比）は、1：5～1：100の範囲にあることが好ましく、1：6～1：80の範囲にあることがより好ましく、1：7～1：70の範囲にあることが特に好ましい。

前記染色液へのポリマーフィルムの浸漬時間は、本発明では、10～600秒間であることが好ましく、30～300秒間であることがより好ましい。このとき、浸漬時間が10秒未満であると、所望の染色量まで染色することが困難であり、600秒を超えると、巨大な製造装置が必要となることに加え、生産性が悪くなるため好ましくない。また、染色浴の温度は、5～42℃の範囲にあることが好ましく、10～35℃であることがより好ましい。また、この染色浴中でポリマーフィルムを延伸してもよく、この延伸における前工程から累積した延伸倍率は処理前のポリマーフィルムの元長に対して1.1～4.0倍程度である。

前記架橋処理工程では、例えば、架橋剤を含む処理液中に前記染色処理工程を経たポリマーフィルムを浸漬して架橋する。上記架橋剤としては、従来公知の物質が使用できる。例えば、ホウ酸、ホウ砂等のホウ素化合物や、グリオキザール、グルタルアルデヒド等が挙げられる。これらは一種類でも良いし、二種類以上を併用しても良い。二種類以上を併用する場合には、例えば、ホウ酸とホウ砂の組み合わせが好ましい。また、ホウ酸とホウ砂との添加割合（モル比）は、4 : 6 ~ 9 : 1 の範囲にあることが好ましく、5 : 4 ~ 5 : 7 : 3 の範囲がより好ましく、6 : 4 であることが最も好ましい。

前記架橋浴の溶液（架橋液）としては、前記架橋剤を溶媒に溶解した溶液が使用できる。前記溶媒としては、例えば水が使用できるが、さらに、水と相溶性のある有機溶媒を含んでも良い。前記溶液における架橋剤の濃度は、これに限定されるものではないが、架橋液全量に対して1 ~ 10 重量%の範囲にあることが好ましく、2 ~ 6 重量%であることがより好ましい。

前記架橋液中には、偏光フィルムの面内の均一な特性が得られる点から、ヨウ化物を添加してもよい。このヨウ化物としては、例えば、ヨウ化カリウム、ヨウ化リチウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化亜鉛、ヨウ化アルミニウム、ヨウ化鉛、ヨウ化銅、ヨウ化バリウム、ヨウ化カルシウム、ヨウ化錫、ヨウ化チタンが挙げられ、この含有量は架橋液全量に対して0.05 ~ 15 重量%、より好ましくは0.5 ~ 8 重量%である。なかでも、ホウ酸とヨウ化カリウムの組み合わせが好ましく、ホウ酸とヨウ化カリウムの割合（重量比）は、1 : 0.1 ~ 1 : 3.5 の範囲にあることが好ましく、1 : 0.5 ~ 1 : 2.5 の範囲にあることがより好ましい。

前記架橋液の温度は、通常20 ~ 70℃の範囲である。前記ポリマーフィルムの浸漬時間は通常1秒 ~ 15分の範囲であり、好ましくは、5秒 ~ 10分である。さらに、架橋処理としては、架橋剤含有溶液を塗布または噴霧する方法を用いてもよく、この架橋浴中でこのポリマーフィルムを延伸してもよい。この延伸における前工程から累積した延伸倍率は処理前のポリマーフィルムの元長に対して1.1 ~ 4.0 倍程度である。

前記延伸処理工程では、例えば湿式延伸法では、浴中に浸漬した状態で、前工程からの累積した延伸倍率として2～7倍程度に延伸する。

延伸浴の溶液（延伸液）としては、これに特に限定されるわけではないが、例えば、各種金属塩や、ヨウ素、ホウ素または亜鉛の化合物を添加した溶液を用いることができる。この溶液の溶媒としては、水、エタノールあるいは各種有機溶媒が適宜用いられる。なかでも、ホウ酸および／またはヨウ化カリウムをそれぞれ延伸液全量に対して2～18重量%程度添加した溶液を用いることが好ましい。このホウ酸とヨウ化カリウムを用いる場合には、その含有割合（重量比）は、1：0.1～1：4程度であることが好ましく、1：0.5～1：3程度の割合で用いることがより好ましい。

前記延伸液の温度は、例えば、40～75℃の範囲であることが好ましく、50～62℃であることがより好ましい。

前記水洗処理工程では、例えば、水洗浴の水溶液（水洗液）中にポリマーフィルムを浸漬することにより、これより前の処理で付着したホウ酸等の不要残存物を洗い流すことができる。上記水溶液には、ヨウ化物を添加してもよく、例えば、ヨウ化物としてヨウ化ナトリウムやヨウ化カリウムが好ましく用いられる。水洗液にヨウ化カリウムを添加した場合、その濃度は通常水洗液全量に対して0.1～10重量%であり、3～8重量%であることが好ましい。さらに、水洗浴の温度は、10～60℃であることが好ましく、15～40℃であることがより好ましい。また、水洗処理の回数は特に限定されることなく複数回実施してもよく、各水洗浴中の添加物の種類や濃度を変えても良い。

なお、ポリマーフィルムを各処理浴から引き上げる際には、液だれの発生を防止するために、ピンチロール等の液切れロールを用いても良いし、エアナイフによって液を削ぎ落とす等の方法により、余分な水分を取り除いても良い。

前記乾燥処理工程としては、自然乾燥、風乾、加熱乾燥等、適宜な方法を用いることができるが、通常、加熱乾燥が好ましく用いられる。加熱乾燥では、例えば加熱温度が20～80℃程度であり、乾燥時間は1～20分間程度であることが好ましい。

以上のような処理工程を経て作製された偏光フィルムの最終的な延伸倍率（総延伸倍率）は、前記処理前のポリマーフィルムの元長に対して、3.0～7.0倍であることが好ましく、5.0～6.3倍の範囲にあることがより好ましい。総延伸倍率が3.0倍未満では、高偏光度の偏光フィルムを得ることが難しく、7.0倍を超えると、フィルムは破断しやすくなる。

また、本発明の製造方法は、前記製造方法に限定されることなく、偏光フィルムを得るためのその他の製造方法にも適用できる。例えば、前記の乾式延伸法や、ポリエチレンテレフタレート（PET）等のポリマーフィルムに二色性物質を練りこみ製膜、さらに染色後に延伸し偏光フィルムを得る方法、一軸方向に配向した液晶をホストとして、そこに二色性染料をゲストにしたようなOタイプの偏光フィルム（米国特許5,523,863号、特表平3-503322号公報）を得るための方法、二色性のライオトロピック液晶等を用いたEタイプの偏光フィルム（米国特許6,049,428号）を得るための方法が挙げられる。

このようにして作製された偏光フィルムの厚さは、特に限定されるものではないが、5～40 μ mであることが好ましい。厚さが5 μ m以上であれば機械的強度が低下することはない、また40 μ m以下であれば光学特性が低下せず、画像表示装置に適用しても薄型化を実現できる。

本発明による偏光フィルムには、実用に際して各種光学層を積層して用いることができる。その光学層については、要求される光学特性を満たすものであれば特に限定されるものではない。例えば、偏光フィルムの片面または両面に設けられる、偏光フィルムの保護を目的とした透明保護層が挙げられる。このように偏光フィルムの少なくとも片面に透明保護層を積層したものが偏光板である。さらにこの透明保護層の、偏光フィルムと接着する面と反対の面、あるいは偏光フィルム自体の片面または両面に対して、ハードコート処理や反射防止処理、スティッキング防止や、拡散ないしアンチグレアを目的とした表面処理を施したり、視角補償等を目的とした配向液晶層や、他のフィルムを積層するための粘着層を積層しても良い。さらに、光学層として、偏光変換素子、反射板や半透過板、位相差板（1/2や1/4等の波長板（ λ 板）を含む）、視角補償フィルム、輝度向

上フィルムなどの画像表示装置等の形成に用いられる光学フィルムを1層または2層以上積層したものもあげられる。特に上記偏光フィルムと透明保護層を積層した偏光板に、反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過型偏光板、位相差板が積層されてなる楕円偏光板または円偏光板、視角補償層または視角補償フィルムが積層されてなる広視野角偏光板、あるいは輝度向上フィルムが積層されてなる偏光板が好ましい。また、前記光学層あるいは前記光学フィルムを透明保護層と積層する場合、そのタイミングは、偏光フィルムと貼りあわせた後でも良いし、偏光フィルムと貼りあわせる前でも良い。

前記偏光フィルムの片面または両面に設けられる、透明保護層を形成する材料としては、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性、等方性などに優れるものが好ましい。例えば、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、ジアセチルセルロースやトリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体（AS樹脂）等のスチレン系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマーがあげられる。また、ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系ないしはノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体の如きポリオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマー、または前記ポリマーのブレンド物なども前記透明保護層を形成するポリマーの例としてあげられる。透明保護層は、アクリル系、ウレタン系、アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコーン系等の熱硬化型、紫外線硬化型の樹脂の硬化層として形成することもできる。これらの中でも本発明による偏光フィルムと貼り合わせる透明保護層としては、表面をアルカリなどでケン化処理したトリアセチルセルロースフィルムが好ましい。

また、透明保護層としては、特開 2001-343529 号公報 (WO 01/37007) に記載のポリマーフィルム、例えば、(A) 側鎖に置換および／または非置換イミド基を有する熱可塑性樹脂と、(B) 側鎖に置換および／または非置換フェニル基ならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物が挙げられる。その具体例としてはイソブテンと N-メチルマレイミドからなる交互共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体とを含有する樹脂組成物のフィルムが挙げられる。フィルムは樹脂組成物の混合押出し品などからなるフィルムを用いることができる。

透明保護層の厚さは特に限定されるものではないが、一般には $500\ \mu\text{m}$ 以下であり、 $1\sim300\ \mu\text{m}$ が好ましい。特に $5\sim200\ \mu\text{m}$ とするのがより好ましい。また、偏光特性や耐久性および接着特性向上等の点より、透明保護層表面をアルカリなどでケン化処理することが好ましい。

また、透明保護層はできるだけ色付きがないことが好ましい。したがって、フィルム厚み方向の位相差値 $(R_{th}) = (n_x - n_z) \times d$ (ただし、 n_x はフィルム平面内の主屈折率、 n_z はフィルム厚み方向の屈折率、 d はフィルムの厚さである) で表される値が $-90\ \text{nm}\sim+75\ \text{nm}$ である透明保護層が好ましく用いられ、これを使用することにより、透明保護層に起因する偏光板の着色 (光学的な着色) を減らすことができる。さらに、 R_{th} は、 $-90\sim+75\ \text{nm}$ であるとより好ましく、 $-80\ \text{nm}\sim+60\ \text{nm}$ の範囲であると特に好ましい。

前記透明保護層を偏光フィルムの両面に積層する場合、その片面ごとにそれぞれ異なる特性をもつものを用いてもよい。その特性としては、これに限定されるものではないが、例えば、厚み、材質、光透過率、引張り弾性率あるいは光学層の有無等が挙げられる。

ハードコート処理は、偏光フィルムあるいは、偏光フィルムと透明保護層を積層した偏光板表面の傷つき防止などを目的に施される。ハードコート処理は、例えばアクリル系、シリコン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れる硬化皮膜を透明保護層の表面に付加する方式などにて達成することができる。反射防止処理は偏光板表面での外光の反射防止を目的に施されるも

のであり、従来に準じた反射防止膜などの形成により達成することができる。また、スティッキング防止処理は隣接層との密着防止を目的に施される。

また、アンチグレア処理は偏光板の表面で外光が反射して、偏光板透過光の視認を阻害することの防止等を目的に施されるものである。アンチグレア処理は、例えば、サンドブラスト方式やエンボス加工方式による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて透明保護層の表面に微細凹凸構造を付与することにより達成することができる。前記表面微細凹凸構造の形成のために含有させる微粒子としては、例えば平均粒径が $0.5 \sim 50 \mu\text{m}$ のシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等からなり、導電性を持たせることもできる無機系微粒子、架橋または未架橋のポリマー等からなる有機系微粒子などの透明微粒子が用いられる。表面微細凹凸構造を形成する場合、微粒子の使用量は、表面微細凹凸構造を形成する透明樹脂100重量部に対して一般的に2～70重量部程度であり、5～50重量部が好ましい。アンチグレア層は、偏光板透過光を拡散して視角などを拡大するための拡散層（視角拡大機能など）をかねるものであってもよい。

なお、前記反射防止層、スティッキング防止層、拡散層やアンチグレア層等の光学層は、透明保護層や偏光フィルムそのものに設けることができるほか、別途、透明保護層とは別体のものとして設けることもできる。

前記偏光フィルムと透明保護層を、接着剤層を介して接着する場合、その接着処理は特に限定されるものではないが、例えば、ビニルポリマーからなる接着剤、あるいは、ホウ酸やホウ砂、グルタルアルデヒドやメラミン、シュウ酸などのビニルアルコール系ポリマーの水溶性架橋剤から少なくともなる接着剤などを介して行うことができる。この接着層は、水溶液の塗布乾燥層などとして形成しうるが、その水溶液の調製に際しては、必要に応じて、他の添加剤や、酸等の触媒も配合することができる。特に偏光フィルムとしてポリビニルアルコール系のポリマーフィルムを用いる場合には、ポリビニルアルコールからなる接着剤を用いることが、接着性の点から好ましい。

反射型偏光板は、偏光板に反射層を設けたもので、視認側（表示側）からの入

射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成するためのものであり、バックライト等の光源の内蔵を省略できて、液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。反射型偏光板の形成は、必要に応じ透明保護層等を介して偏光板の片面に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

反射型偏光板の具体例としては、必要に応じ、マット処理した透明保護層の片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものなどがあげられる。また、前記透明保護層に微粒子を含有させて表面微細凹凸構造とし、その上に微細凹凸構造の反射層を有するものなどもあげられる。前記した微細凹凸構造の反射層は、入射光を乱反射により拡散させて指向性やギラギラした見栄えを防止し、明暗のムラを抑制しうる利点などを有する。また微粒子含有の透明保護層は、入射光およびその反射光がそれを透過する際に拡散されて、明暗ムラをより抑制しうる利点なども有している。透明保護層の表面微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の形成は、例えば真空蒸着方式、イオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で、金属を透明保護層の表面に直接付設する方法などにより行うことができる。

反射板は、前記偏光板の透明保護層に直接付与する方式に代えて、その透明フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いることもできる。なお、反射層は通常、金属からなるので、その反射面が透明保護層や偏光板等で被覆された状態での使用することが、酸化による反射率の低下防止、初期反射率の長期持続、保護層の別途付設回避の点などにより好ましい。

なお、半透過型偏光板は、上記において光を反射し、かつ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層を設けることにより得ることができる。半透過型偏光板は通常、液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気で使用する場合には、視認側（表示側）からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置など

を形成できる。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的暗い雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

偏光板にさらに位相差板が積層されてなる楕円偏光板または円偏光板について説明する。直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えたり、あるいは直線偏光の偏光方向を変える場合に、位相差板などが用いられる。特に、直線偏光を円偏光に変えたり、円偏光を直線偏光に変えたりする位相差板としては、いわゆる $1/4$ 波長板 ($\lambda/4$ 板ともいう) が用いられる。 $1/2$ 波長板 ($\lambda/2$ 板ともいう) は、通常、直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。

楕円偏光板はスーパーツイストネマチック (STN) 型液晶表示装置の液晶層の複屈折により生じた着色 (青または黄) を補償 (防止) して、前記着色のない白黒表示する場合などに有効に用いられる。さらに、三次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償 (防止) することができて好ましい。円偏光板は、例えば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、また、反射防止の機能も有する。

位相差板としては、高分子素材を一軸または二軸延伸処理してなる複屈折性フィルム、液晶モノマーを配向させた後、架橋、重合させた配向フィルム、液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層を別途フィルムにて支持したものなどがあげられる。延伸処理は、例えばロール延伸法、長間隙沿延伸法、テンター延伸法、チューブラー延伸法などにより行うことができる。延伸倍率は、一軸延伸の場合には $1.1 \sim 3$ 倍程度が一般的であるが、これに限定されるものではない。位相差板の厚さも特に限定されないが、一般的には $10 \sim 200 \mu\text{m}$ 、好ましくは $20 \sim 100 \mu\text{m}$ である。

前記高分子素材としては、例えば、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリメチルビニルエーテル、ポリヒドロキシエチルアクリレート、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、メチルセルロース、ポ

リカーボネート、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリアリルスルホン、ポリビニルアルコール、ポリアミド、ポリイミド、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、セルロース系重合体、またはこれらの二元系、三元系各種共重合体、グラフト共重合体、それらの混合物などがあげられる。これら高分子素材は延伸等により配向物（延伸フィルム）となる。

前記液晶モノマーとしては、リオトロピック性、サーモトロピック性のいずれのものも用いることができるが、作業性の点からサーモトロピック性のものが好適である。例えば、アクリロイル基、ビニル基やエポキシ基等の官能基を導入したビフェニル誘導体、フェニルベンゾエート誘導体、スチルベン誘導体などを基本骨格としたもの等が挙げられる。このような液晶モノマーは、例えば、熱や光による方法、基板上をラビングする方法、配向補助剤を添加する方法等を用いて配向させ、その後、この配向を維持した状態で、光、熱、電子線等により架橋および重合させることにより配向を固定化する方法が好ましく用いられる。

前記液晶ポリマーとしては、例えば、液晶配向性を付与する共役性の直線状原子団（メソゲン）がポリマーの主鎖や側鎖に導入された主鎖型や側鎖型の各種のものなどがあげられる。主鎖型の液晶性ポリマーの具体例としては、屈曲性を付与するスペーサ部でメソゲン基を結合した構造の、例えばネマチック配向性のポリエステル系液晶性ポリマー、ディスコティックポリマーやコレステリックポリマーなどがあげられる。側鎖型の液晶性ポリマーの具体例としては、ポリシロキサン、ポリアクリレート、ポリメタクリレートまたはポリマロネートを主鎖骨格とし、側鎖として共役性の原子団からなるスペーサ部を介してネマチック配向付与性のパラ置換環状化合物単位からなるメソゲン部を有するものなどがあげられる。これら液晶ポリマーは、例えば、ガラス板上に形成したポリイミドやポリビニルアルコール等の薄膜の表面をラビング処理したもの、酸化ケイ素を斜方蒸着したものなどの配向処理面上に液晶性ポリマーの溶液を展開して熱処理することにより行われる。

位相差板は、例えば各種波長板や液晶層の複屈折による着色や視角等の補償を目的としたものなどの使用目的に応じた適宜な位相差を有するものであってよく、2種以上の位相差板を積層して位相差等の光学特性を制御したものなどであってもよい。

また上記の楕円偏光板や反射型楕円偏光板は、偏光板または反射型偏光板と位相差板を適宜な組み合わせで積層したものである。かかる楕円偏光板等は、(反射型)偏光板と位相差板の組み合わせとなるようにそれらを液晶表示装置の製造過程で順次別個に積層することによっても形成しうるが、前記のごとくあらかじめ楕円偏光板等の光学フィルムとしたものは、品質の安定性や積層作業性等に優れて、液晶表示装置などの製造効率を向上させる利点がある。

視角補償フィルムは、液晶表示装置の画面を、画面に垂直でなくやや斜めの方向から見た場合でも、画像が比較的鮮明に見えるように視野角を広げるためのフィルムである。このような視角補償フィルムとしては、例えば位相差板、液晶ポリマー等の配向フィルムや透明基材上に液晶ポリマー等の配向層を支持したものなどからなる。通常の位相差板は、その面方向に一軸延伸された複屈折を有するポリマーフィルムが用いられるのに対し、視角補償フィルムとして用いられる位相差板には、面方向に二軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムや、面方向に一軸に延伸され、厚さ方向にも延伸された、厚さ方向の屈折率を制御した複屈折を有するポリマーや傾斜配向フィルムのような二方向延伸フィルムなどが用いられる。傾斜配向フィルムとしては、例えばポリマーフィルムに熱収縮フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理または／および収縮処理したものや、液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。位相差板の素材原料ポリマーは、先の位相差板で説明したポリマーと同様のものが用いられ、液晶セルによる位相差に基づく視認角の変化による着色等の防止や良視認の視野角の拡大などを目的とした適宜なものをいう。

また、視認性の良い広い視野角を達成する点などより、液晶ポリマーの配向層、特にディスコティック液晶ポリマーの傾斜配向層からなる光学的異方性層をトリアセチルセルロースフィルムにて支持した光学補償位相差板が好ましく用いうる。

偏光変換素子としては、例えば、異方性反射型偏光素子や異方性散乱型偏光素子等があげられる。異方性反射型偏光素子としては、コレステリック液晶層、特にコレステリック液晶ポリマーの配向フィルムや、その配向液晶層をフィルム基材上に支持したもののように、左回りまたは右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものと、その反射帯域のうちのいずれかの任意の波長の0.25倍の位相差を有する位相差板との複合体、あるいは、誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体のように、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すものが好ましい。前者の例としては、日東電工製のPCFシリーズ等を挙げることができ、後者の例としては、3M社製のDBEFシリーズ等を挙げることができる。また、異方性反射型偏光素子として、反射型グリッド偏光子も好ましく用いる。その例としては、Moxtek製のMicro Wires等を挙げることができる。一方、異方性散乱型偏光素子としては、例えば、3M社製のDRPF等を挙げられる。

偏光板と輝度向上フィルムを貼りあわせた偏光板は、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得るとともに、前記所定偏光状態以外の光を透過せずに反射する。輝度向上フィルムは、この輝度向上フィルム面で反射した光をさらにその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上フィルムに再入射させ、その一部または全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図るとともに、偏光フィルムに吸収させにくい偏光を供給して、液晶画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させるものである。すなわち、輝度向上フィルムを使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光フィルムを通して光を入射した場合には、偏光フィルムの偏光軸に一致していない偏光方向を有する光は、ほとんど偏光フィルムに吸収されてしまい、偏光フィルムを透過してこない。すなわち、用いた偏光フィ

ルムの特性によっても異なるが、およそ50%の光が偏光フィルムに吸収されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上フィルムは、偏光フィルムに吸収されるような偏光方向を有する光を偏光フィルムに入射させずに、輝度向上フィルムでいったん反射させ、さらにその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上フィルムに再入射させることを繰り返し、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光子を通過しうるような偏光方向になった偏光のみを透過させて偏光フィルムに供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができる。

輝度向上フィルムと上記反射層等の間に拡散板を設けることもできる。輝度向上フィルムによって反射された偏光状態の光は上記反射層等に向かい、設置された拡散板を通過することで均一に拡散されると同時に偏光状態が解消され、非偏光状態となる。すなわち元の自然光状態に戻る。この非偏光状態すなわち自然光状態の光が反射層等に向かい、反射層等を介して反射して、拡散板を再び通過して輝度向上フィルムに再入射することを繰り返す。元の自然光状態に戻す拡散板を設けることにより、表示画面の明るさを維持しつつ、同時に表示画面の明るさのムラを少なくし、均一の明るい画面を提供することができる。元の自然光状態に戻す拡散板を設けることにより、初回の入射光は反射の繰り返し回数が程よく増加し、拡散板の拡散機能とあいまって均一の明るい表示画面を提供することができたものと考えられる。

前記輝度向上フィルムとしては、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの、コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものの如き、左回りまたは右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものをを用いる。

したがって、前記した所定偏光軸の直線偏光を透過させるタイプの輝度向上フィルムでは、その透過光をそのまま偏光板に偏光軸をそろえて入射させることに

より、偏光板による吸収ロスを抑えつつ、効率よく透過させることができる。一方、コレステリック液晶層の如く円偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光フィルムに入射させることもできるが、吸収ロスを抑える点よりその円偏光を位相差板を介し直線偏光化して偏光板に入射させることが好ましい。なお、その位相差板として1/4波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

可視光域等の広い波長範囲で1/4波長板として機能する位相差板は、例えば波長550nmの単色光に対して1/4波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層、例えば1/2波長板として機能する位相差層とを重畳する方式などにより得ることができる。したがって、偏光板と輝度向上フィルムの間に配置する位相差板は、1層または2層以上の位相差層からなるものであってよい。

なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組み合わせにして2層または3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光領域等の広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

また、本発明の偏光板は、上記の偏光分離型偏光板の如く、偏光板と2層または3層以上の光学層とを積層したものからなってもよい。したがって、上記の反射型偏光板や半透過型偏光板と位相差板を組み合わせた反射型楕円偏光板や半透過型楕円偏光板などであってもよい。

偏光板に前記光学層を積層した光学フィルムは、液晶表示装置等の製造過程で順次別個に積層する方式にても形成することができるが、あらかじめ積層して光学フィルムとしたものは、品質の安定性や組立作業等に優れていて液晶表示装置などの製造工程を向上させうる利点がある。積層には粘着層等の適宜な接着手段を用いる。前記の偏光板と他の光学層の接着に際し、それらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜な配置角度とすることができる。

本発明による偏光フィルムや、前記光学層には、液晶セル等の他部材と接着するための粘着層を設けることもできる。その粘着層は、特に限定されるものでは

なく、例えば、アクリル系、シリコーン系、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリエーテル系、ゴム系等の適宜な粘着剤にて形成することができる。この粘着剤としては、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる画像表示装置の形成性等の点により、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層であることが好ましい。さらには、偏光フィルム等の光学特性の変化を防止する点より、硬化や乾燥の際に高温のプロセスを要しないものが好ましく、長時間の硬化処理や乾燥時間を要しないものが好ましい。このような観点より、本発明では、アクリル系粘着剤が好ましく用いられる。

また、微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層などとすることもできる。粘着層は必要に応じて必要な面に設ければよく、例えば、本発明のような偏光フィルムと透明保護層からなる偏光板においては、必要に応じて、保護層の片面または両面に粘着層を設ければよい。

粘着層の厚さは、特に限定されるものではないが、 $5 \sim 35 \mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは $15 \sim 25 \mu\text{m}$ であるのがより好ましい。粘着層の厚さをこの範囲にすることによって、偏光フィルムおよび偏光板の寸法挙動に伴う応力を緩和することができる。

前記粘着層が表面に露出する場合には、その粘着層を実用に供するまでの間の汚染防止等を目的としてセパレータにて仮着カバーをすることが好ましい。セパレータは、上記の透明保護層等に準じた適宜なフィルムに、必要に応じてシリコーン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤による剥離コート設ける方式などにより形成することができる。

なお、上記の偏光板や光学フィルムを形成する透明保護層、光学層や粘着層などの各層は、例えば、サリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などの適宜な方式により紫外線吸収能を持たせたものであってもよい。

本発明による偏光フィルムは液晶表示装置 (LCD)、エレクトロルミネッセン

ス表示装置（E L D）、プラズマディスプレイパネル（P D P）および電界放出ディスプレイ（F E D : F i e l d E m i s s i o n D i s p l a y）等の画像表示装置の形成に好ましく用いることができる。

本発明の偏光フィルムは、液晶表示装置等の各種装置の形成などに好ましく用いることができ、例えば、偏光フィルムあるいは偏光板を液晶セルの片側あるいは両側に配置してなる反射型や半透過型、あるいは透過・反射両用型等の液晶表示装置に用いることができる。液晶セル基板は、プラスチック基板、ガラス基板のいずれでも良い。液晶表示装置を形成する液晶セルは任意であり、例えば薄膜トランジスタ型に代表されるアクティブマトリクス駆動型のもの、ツイストネマチック型やスーパーツイストネマチック型に代表される単純マトリクス駆動型のものなど適宜なタイプの液晶セルを用いたものであって良い。

また、液晶セルの両側に偏光板や他の光学フィルムを設ける場合、それらは同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えばプリズムアレイシートやレンズアレイシート、光拡散板やバックライト等の適宜な部品を適宜な位置に1層または2層以上配置することができる。

次いで、有機エレクトロルミネセンス表示装置（有機E L表示装置）について説明する。一般に、有機E L表示装置は、透明基板上に透明電極と有機発光層と金属電極とを順に積層して発光体（有機エレクトロルミネセンス発光体）を形成している。ここで、有機発光層は、種々の有機薄膜の積層体であり、例えばトリフェニルアミン誘導体等からなる正孔注入層と、アントラセン等の蛍光性の有機固体からなる発光層との積層体や、あるいはこのような発光層とペリレン誘導体等からなる電子注入層の積層体や、またあるいはこれらの正孔注入層、発光層、および電子注入層の積層体等、種々の組み合わせを持った構成が知られている。

有機E L表示装置は、透明電極と金属電極とに電圧を印加することによって、有機発光層に正孔と電子とが注入され、これら正孔と電子との再結合によって生じるエネルギーが蛍光物質を励起し、励起された蛍光物質が基底状態に戻るときに光を放射する、という原理で発光する。途中の再結合というメカニズムは、一

般のダイオードと同様であり、このことから予想できるように、電流と発光強度は印加電圧に対して整流性に伴う強い非線形性を示す。

有機EL表示装置においては、有機発光層での発光を取り出すために、少なくとも一方の電極が透明でなくてはならず、通常、酸化インジウムスズ（ITO）などの透明導電体で形成した透明電極を陽極として用いている。一方、電子注入を容易にして発光効率を上げるには、陰極に仕事関数の小さな物質を用いることが重要で、通常Mg-Ag、Al-Liなどの金属電極を用いている。

このような構成の有機EL表示装置において、有機発光層は、一般に厚さ10 nm程度と極めて薄い膜で形成されている。このため、有機発光層も透明電極と同様、光をほぼ完全に透過する。その結果、非発光時に透明基板の表面から入射し、透明電極と有機発光層とを透過して金属電極で反射した光が、再び透明基板の表面側へと出るため、外部から視認したとき、有機EL表示装置の表示面が鏡面のように見える。

電圧の印加によって発光する有機発光層の表面側に透明電極を備えるとともに、有機発光層の裏面側に金属電極を備えてなる有機エレクトロルミネセンス発光体を含む有機EL表示装置において、透明電極の表面側に偏光板を設けるとともに、これら透明電極と偏光板との間に位相差フィルムを設けることができる。

位相差フィルムおよび偏光フィルムは、外部から入射して金属電極で反射してきた光を偏光する作用を有するため、その偏光作用によって金属電極の鏡面を外部から視認させないという効果がある。特に、位相差フィルムを1/4波長板で構成し、かつ偏光板と位相差フィルムとの偏光方向のなす角を $\pi/4$ に調整すれば、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

すなわち、この有機EL表示装置に入射する外部光は、偏光板により直線偏光成分のみが透過する。この直線偏光は位相差フィルムにより一般に楕円偏光となるが、特に位相差フィルムが1/4波長板でしかも偏光板と位相差フィルムとの偏光方向のなす角が $\pi/4$ のときには円偏光となる。

この円偏光は、透明基板、透明電極、有機薄膜を透過し、金属電極で反射して、再び有機薄膜、透明電極、透明基板を透過して、位相差フィルムで再び直線偏光

となる。そして、この直線偏光は、偏光板の偏光方向と直交しているので、偏光板を透過できない。その結果、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

PDPは、パネル内に封入された希ガス、とくにネオンを主体としたガス中で放電を発生させ、その際に発生する真空紫外線により、パネルのセルに塗られたR、G、Bの蛍光体を発生させることにより、画像表示が可能となる。

上記のような画像表示装置市場では、価格低減のため、光学フィルム原反の打ち抜き、そして選別、貼り合わせまでの処理工程を一貫して行うインハウス製造が求められている。本発明において、カットされた偏光板がそのままディスプレイに使用される場合、チップカットされた偏光フィルムの大きさは任意であるが、一般には縦が10cm～130cm、横が10cm～130cmのものが用いられる。特にディスプレイの大きさにおいて上限はないが、現状作ることのできる透明保護フィルムや、PVAフィルム等の偏光フィルム用の基材幅に依存する。光学フィルムの後加工（切断）からセルへの貼り合わせまでを一貫生産するインハウス製造法では、その不良エリアを即座に測定する必要がある。したがって、従来はチップカット後に検査工程が必要であり、検査工程において不良品を除外していたが、本発明で得られる偏光フィルムは面内均一性に優れるため、チップカット後に検査工程やそのための運送工程、梱包工程、開梱工程を経ることなく、液晶表示素子やEL表示素子等の画像表示素子に貼り合わせる工程を1ラインで行うことができる。

<実施例>

以下、本発明の実施の形態を実施例に基づいて詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

実施例1

厚さ75 μ m、幅長さ100mmのポリビニルアルコール（PVA）フィルム（（株）クラレ製、重合度2400）を用いて、膨潤、染色、架橋、延伸、水洗および乾燥処理工程を経て、厚さ約28 μ mの偏光フィルムを得た。但し、偏光フ

フィルムを作製する際に、膨潤、染色、架橋、延伸および水洗浴中に、フィルム搬送用保持具として、表面が塩化ビニルおよびNBRを主成分とするロールを図3に示したように2列横に並べた形態で、2枚のフィルムを処理した。さらに、この偏光フィルムの両面に、アルカリ水溶液中に60秒間浸漬することによりケン化処理を施したトリアセチルセルロースフィルム（厚さ80 μ m）をPVA系接着剤で貼りあわせた後、60℃で4分間乾燥して偏光板とした。尚、前記各処理工程では、図1に示したようにロールを用いてフィルムを搬送し、処理工程前後のピンチロールの周速差を利用して延伸を行った。偏光フィルムの製造工程の各処理工程における条件は下記のとおりである。

（膨潤処理工程）30℃の純水中で3.0倍延伸。

（染色処理工程）30℃の0.5重量%ヨウ素水溶液（I/KI（重量比）=1/10）中に60秒間浸漬。

（架橋処理工程）30℃の3重量%ホウ酸および2重量%KI水溶液中に60秒間浸漬。

（延伸処理工程）60℃の4重量%ホウ酸および3重量%KI水溶液中で、総延伸倍率5.5倍まで延伸。

（水洗処理工程）30℃の5重量%のKI水溶液中に20秒間浸漬後、エアードライフを用いて水気を取る。

（乾燥処理工程）張力を保持したまま50℃で1分間乾燥。

得られた偏光板について、単体透過率および偏光度の測定を行った。その結果を表1に示す。

実施例2

各処理浴中を図7に示したように3列横に並べた形態で3枚のフィルムを処理したこと以外は実施例1と同様にして、偏光フィルムおよび偏光板を得た。得られた偏光板の測定結果は表1に示す。

実施例3

各処理浴中を図5に示したように縦に2段となるようにロールを並べた形態で2枚のフィルムを処理したこと以外は実施例1と同様にして、偏光フィルムおよび偏光板を得た。得られた偏光板の測定結果は表1に示す。

参考例

幅長さ100mmのPVAフィルムを用いて、図2に示したようにロール1本に対して1枚のフィルムを搬送する形態で作製したこと以外は実施例1と同様にして、偏光フィルムおよび偏光板を得た。得られた偏光板の測定結果は表1に示す。

比較例1

幅長さ200mmのPVAフィルムを用いて、図2に示したようにロール1本に対して1枚のフィルムを搬送する形態（従来方式）で作製したこと以外は実施例1と同様にして、偏光フィルムおよび偏光板を得た。得られた偏光板の測定結果は表1に示す。

比較例2

幅長さ300mmのPVAフィルムを用いて、図2に示したようにロール1本に対して1枚のフィルムを搬送する形態（従来方式）で作製したこと以外は実施例1と同様にして、偏光フィルムおよび偏光板を得た。得られた偏光板の測定結果は表1に示す。

光学特性測定方法

実施例、参考例または比較例で作製した偏光板を、延伸方向に対して 45° となるように $35\text{ mm} \times 25\text{ mm}$ の大きさに切断し、分光光度計（村上色彩技術研究所製：DOT-3）を用いて、単体透過率、平行透過率（ H_0 ）および直交透過率（ H_{90} ）を測定し、その値から下記式により偏光度を求めた。なお、これ

らの透過率は、J 1 S Z 8 7 0 1 の 2 度視野（C 光源）により、視感度補正を行った Y 値である。

$$\text{偏光度 (\%)} = \{ (H_0 - H_{90}) / (H_0 + H_{90}) \}^{1/2} \times 100$$

表 1

	原反フィルム 幅 (mm)	フィルム数 (本)	単位時間当 たりの生産量	浸漬パターン	単体透過率 (%)	偏光度 (%)
実施例 1	100	2	2	図 3	44.0	99.94
実施例 2	100	3	3	図 7	44.0	99.93
実施例 3	100	2	2	図 5	44.0	99.93
参考例	100	1	1	—	44.0	99.93
比較例 1	200	1	2	—	44.0	99.75
比較例 2	300	1	3	—	44.0	99.67

上記表 1 の結果から、優れた光学特性（偏光度）の偏光フィルムが生産量を落とすことなく得られることが明らかである。

以上、本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2003年9月29日出願の日本特許出願（特願2003-338907）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

<産業上の利用可能性>

本発明によると、偏光フィルムの製造工程において複数枚のフィルムを同時に処理することにより、より簡便に、光学特性を劣化させることなく単位時間当たりの生産量を増やすことができる。本発明の方法は、従来試みられてきたような広幅のフィルムを用いて製造された偏光フィルムと比較した場合にも、その広幅の偏光フィルムを製造する幅の広い処理浴を有する製造装置を用いて、図 3 や図 4 に示すような方法で複数枚のフィルムから偏光フィルムを製造することによって、広幅にした際に問題となっていた光学特性や表面状態の不具合が生じないばかりか、単位時間当たりの生産量は広幅のフィルムを製造した場合と同程度に製造できる。即ち、より光学特性の優れた偏光フィルムを多量に得ることができる。さらに、偏光フィルムの製造工程においては、処理浴中の処理液の濃度がわずかに変化するだけでも光学特性が大きく変化するが、本発明の製造方法によると、

複数枚のフィルムを同時に処理することによって、より短時間で目的とする生産量が得られるため、処理液中の含有物質および処理液の濃度等の経時変化の影響を受けにくく、ほぼ同一の特性を有する偏光フィルムを大量に生産できる。したがって、本発明の製造方法を用いると、画像表示装置の需要増大に伴う偏光フィルムの生産量増大にも容易に対応できるという効果が得られる。

請 求 の 範 囲

1. 染色処理工程および延伸処理工程を有する偏光フィルムの製造方法であって、少なくとも一つの処理液に、複数枚のフィルムが接触することなく同時に浸漬される偏光フィルムの製造方法。
2. フィルム数が2枚以上4枚以下である請求の範囲第1項に記載の偏光フィルムの製造方法。
3. ポリビニルアルコール系フィルムを染色処理工程において二色性物質で染色した後、染色されたフィルムを延伸処理工程において一軸延伸する請求の範囲第1項に記載の偏光フィルムの製造方法。
4. 請求の範囲第1項に記載の製造方法により得られる偏光フィルム。
5. 請求の範囲第4項に記載の偏光フィルムと、該偏光フィルムの少なくとも片面に備えられた光学層からなる光学フィルム。
6. 請求の範囲第4項に記載の偏光フィルムからなる液晶パネル。
7. 請求の範囲第4項に記載の偏光フィルムからなる画像表示装置。
8. 請求の範囲第6項に記載の液晶パネルであって、インハウス製造法により製造される液晶パネル。
9. 請求の範囲第7項に記載の画像表示装置であって、インハウス製造法により製造される画像表示装置。

10. 少なくとも一つの処理液に、複数枚のフィルムが接触することなく同時に浸漬されるためのフィルム搬送用保持具を備えた処理浴からなる偏光フィルム製造装置。

11. 請求の範囲第10項に記載の偏光フィルム製造装置であって、フィルム数が2枚以上4枚以下である偏光フィルム製造装置。

12. 総延伸倍率が3.0以上7.0以下である請求の範囲第1項に記載の偏光フィルムの製造方法。

FIG. 1

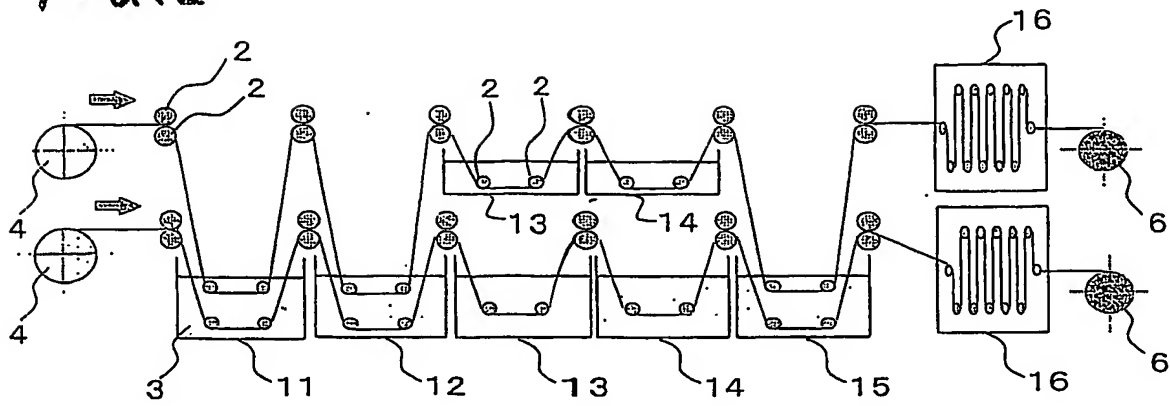


FIG. 2

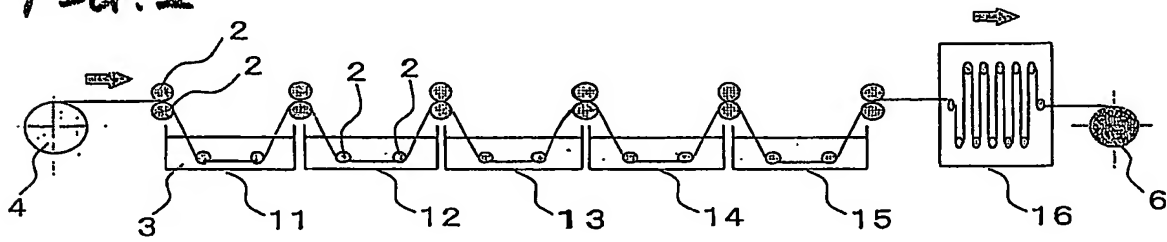


FIG. 3

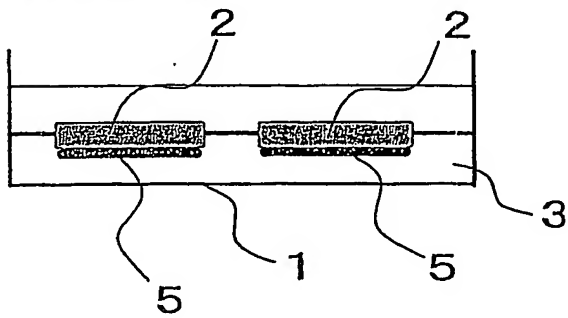


FIG. 4

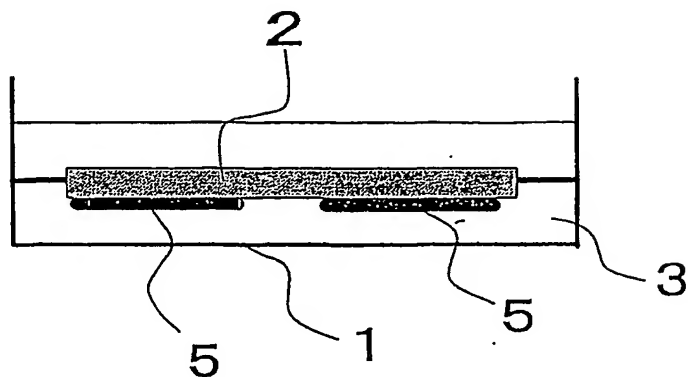


FIG. 5

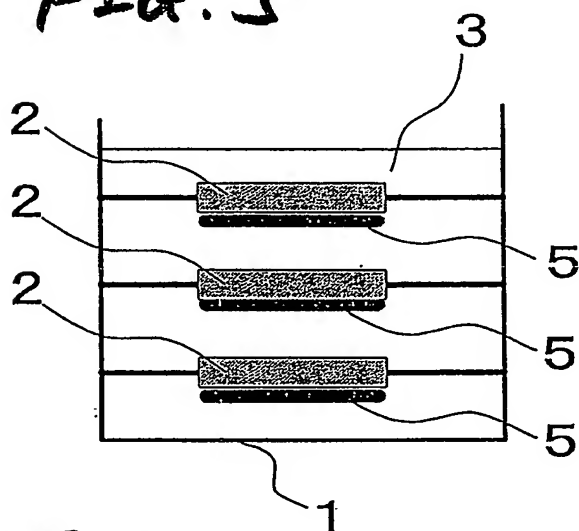


FIG. 6

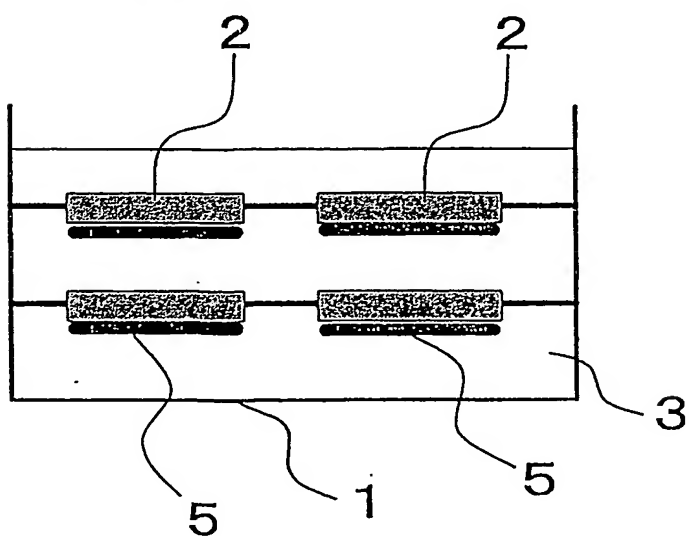
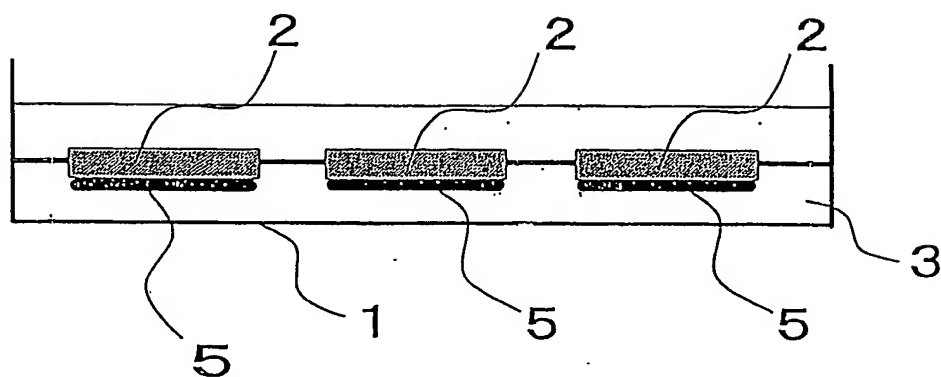


FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014554

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G02B5/30, G02F1/1335

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02B5/30, G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 61-175602 A (Polaroid Corp.), 07 August, 1986 (07.08.86), Full text; all drawings & US 4591512 A	4-9 1-3,10-12
Y	JP 5-346656 A (Konica Corp.), 27 December, 1993 (27.12.93), Full text; all drawings & US 5374972 A	1-3,10-12
Y	JP 2000-105448 A (Noritsu Koki Co., Ltd.), 11 April, 2000 (11.04.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-3,10-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 December, 2004 (20.12.04)

Date of mailing of the international search report
11 January, 2005 (11.01.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B5/30, G02F1/1335

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B5/30, G02F1/1335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 61-175602 A (ポラロイド コーポレーション) 1986.08.07, 全文, 全図 & U S 4591512 A	4-9 1-3, 10-12
Y	J P 5-346656 A (コニカ株式会社) 1993.12.27, 全文, 全図 & U S 5374972 A	1-3, 10-12
Y	J P 2000-105448 A (ノーリツ鋼機株式会社) 2000.04.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 10-12

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.12.2004

国際調査報告の発送日

11.1.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山村 浩

2V

9219

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.